

○ (株) コンテック 正会員 渡木 守
建設省建築研究所 正会員 大浜嘉彦

I はしがき

超音速機の離着陸する空港ということで、新東京国際空港の建設が注目されているが、このような新しい空港におけるコンクリート舗装の目地には、従来からあるアスファルト系のシーリング材にかわって、より高度の性能を有する弾性シーリング材の使用が検討されている。そして、この目的のために、いくつかの弾性シーリング材が市販されるようになった。そこで、これらの弾性シーリング材の品質を知る目的で行なった試験結果について報告する。また、昭和42年度には、土木学会が新東京国際空港公団の依頼を受けて行なった「目地材料に関する調査研究」があるので、この研究成果を十分、参考にして本試験を行なった。

II 試料

本試験に用いたコンクリート舗装目地用弾性シーリング材は、タールウレタン系 4種、ウレタン系 1種、タールポリサルファイド（チオコール）系 2種の合計 7種の市販品とし、これらの一般的性状は表-1に示すとおりである。

表-1 供試弾性シーリング材の一般的性状

化学組成上の分類	試料記号	製品形態	色	主剤：硬化剤（重量比）	可使時間（20℃, min）
タールウレタン系	TU-1*	2成分型	黒	1 : 1	60
	TU-2*	2成分型	黒	1 : 1	120
	TU-3	2成分型	黒	10 : 8	30
	TU-4*	2成分型	黒	100 : 105	30
ウレタン系	U	2成分型	黒	2 : 1	30
タールポリサルファイド系	TS-1*	2成分型	黒	2 : 1	60
	TS-2	2成分型	黒	1 : 1	30

注) *印 専用のプライマーが付属するもの

III 試験方法

1. 練り混ぜ方法

試料はいずれも2成分型であるため、試験に先だって主剤と硬化剤を所定の配合比に従ってよく練り混ぜて均質にしたのち、各種の試験に供した。なお、試料の練り混ぜおよび以下の試験はとくにことわらない限り、20℃、50～60%R.H.の恒温恒湿室内で行なった。

2. タックフリー試験

「空港コンクリート舗装目地材料試験方法」（「目地材料に関する調査研究」の中で定められたも

の)および Interim Federal Specification SS-S-00200C (Sealing Compound, Two-Component, Elastomeric, Polymer Type, Jet-Fuel-Resistant, Cold-Applied, Concrete Paving)に規定する方法に準じて試験を行ない、ポリエチレンフィルムの試料面に対する粘着性の有無から、タックフリー時間を測定した。

3. かたさ試験

JIS A 5754 (建築用ポリサルファイドシーリング材)に規定する方法に準じて、各硬化時間におけるかたさをスプリング式かたさ試験機を用いて測定した。

4. 重量変化試験

空港コンクリート舗装目地材料試験方法および Interim Federal Specification SS-S-00200C に規定する方法に準じて、イソオクタン/トルエン混合液(容積比, イソオクタン:トルエン=70:30)に試料を浸せきして重量変化を測定した。

5. 体積変化試験

空港コンクリート舗装目地材料試験方法および Interim Federal Specification SS-S-00200C に規定する方法に準じて、70℃に試料を加熱し、加熱前後の体積変化を測定した。

6. レオロジー的特性試験

空港コンクリート舗装目地材料試験方法および Interim Federal Specification SS-S-00200C に準じて、フロー特性(90℃に加熱した場合における)および自己水平性(self-leveling)を試験した。

7. 引張強さ試験

ポリエチレン製型かくに試料を流し込んで、一定時間硬化させてシートをつくり、これを打ち抜いてダンベル状3号形の試験片を作製した。この試験片を次の3種類の条件下にさらしたうち、JIS K 6301 (加硫ゴム物理試験方法)に準じて、引張速度 340 mm/min で引張試験を行った。

試験片の処理条件: ①常態処理しないもの、②70℃で7日間加熱、③50℃の水中に7日間浸せき(空港コンクリート舗装目地材料試験方法に準じた)

8. 復元性試験

空港コンクリート舗装目地材料試験方法および Interim Federal Specification SS-S-00200C に準じて、小さい鋼球を試料表面に押しあてることによって、復元性試験を行った。

9. 引張接着強さ(bond)試験

空港コンクリート舗装目地材料試験方法および Interim Federal Specification SS-S-00200C に準じて試験し、各種の劣化サイクルを与えた場合の引張接着強さを求めた。

10. 耐候性試験

空港コンクリート舗装目地材料試験方法および Interim Federal Specification SS-S-00200C に準じた。

(1)体積変化による試験 5.と同様の試験体を用い、168時間ウエザーメーターにかけた。

(2)引張接着強さによる試験 9.と同様の試験体を用い、300時間ウエザーメーターにかけた。

11. 耐炎性試験

空港コンクリート舗装目地材料試験方法および Interim Federal Specification SS-S-00200C に準じて、9.と同様の試験体を用い、耐炎性試験を行った。

IV 試験結果

試験結果は表-1から表-2に示すとおりである。

表-1 供試弾性シーリング材の試験結果(その1)

試験項目		試料名	規格値	TU-1	TU-2	TU-3	TU-4	U	TS-1	TS-2
タックフリー時間(hr)			3以下	9	12	5	30	7	28	7
かたさ, Hs (スプリング式)	硬化時間	24 hr		8~12	8~9	22	未硬化	15~16	未硬化	4~7
		48 hr		14	13	—	1	17	6	7
		72 hr		14	15	35	1	19	—	11
		7 日		22	24	45	1	19	13	15
		14 日		22	28	48	1	19	16	17
重量変化	硬化時間	重量変化率(%)	2.0以下	1.22	1.60	-0.18	8.05	5.96	-0.82	-0.49
	24 hr	外観	シーリング材の劣化と生じない	変化なし	やや膨潤	やや収縮	やや膨潤	やや膨潤	やや収縮	収縮
	72 hr	重量変化率(%)		1.16	1.42	—	7.76	6.03	0.69	-0.65
		外観		変化なし	やや膨潤	—	やや膨潤	やや膨潤	やや収縮	収縮
	168 hr	重量変化率(%)		1.14	1.40	—	13.2	—	-0.51	-0.92
		外観		変化なし	やや膨潤	—	やや膨潤	—	やや収縮	収縮
体積変化	硬化時間	体積変化率(%)	5.0以下	-1.31	12.10	10.16	0.56	1.55	-2.10	-0.66
	24 hr	外観	変化なし	変化なし	→	→	変化なし	→	→	→
	48 hr	体積変化率(%)		1.15	5.52	4.50	—	—	—	—
		外観		変化なし	→	→	—	—	—	—
	168 hr	体積変化率(%)		0.18	1.80	4.66	-0.54	—	-0.85	—
		外観		変化なし	→	→	変化なし	—	→	—
レオロジー的特性	701 (mm)	硬化時間	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	7.0
		24 hr		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0
		72 hr		0.0	0.0	0.0	—	—	0.0	3.0
	自己水平性 (高低差 mm)	a型容器による	3.0以下	0.2	0.2	0.2	0.3	0.5	0.4	1.0
		b型容器による	1.5以下	1.0	1.4	1.0	4.6	0.2	0.3	0.1
復元性	復元率(%)	硬化時間	75以上 初期伸張率3(P)0.05-0.15mm	86.0 (P=0.06)	99.0 (P=0.06)	85.0 (P=0.01)	98.0 (P=0.07)	94.3 (P=0.06)	99.0 (P=0.06)	94.3 (P=0.03)
		24 hr		96.0 (P=0.04)	95.0 (P=0.03)	90.0 (P=0.00)	92.0 (P=0.09)	—	—	—
		72 hr		94.5 (P=0.03)	95.5 (P=0.04)	88.0 (P=0.00)	90.7 (P=0.11)	—	—	—
耐炎性 (硬化時間 24 hr)	試験片 引張 接着剤	150℃×2h (50/cm ²) 破断時の伸張率(%) 接着剤の引張強さ(%)	接着剤の引張強さが低下し、燃焼、70-1.凝集、お尻接着剤の認められ	3	3	5	0.3	2	1	0.5
		150℃×2h (50/cm ²) 破断時の伸張率(%) 接着剤の引張強さ(%)	こと。	350 5C	700 5C	400 6A	810 11A	320 4M	550 1A	950 0.3C
	試験片 引張 接着剤	150℃×2h (50/cm ²) 破断時の伸張率(%) 接着剤の引張強さ(%)	こと。	4	3	—	0.5	3	1	1
		150℃×2h (50/cm ²) 破断時の伸張率(%) 接着剤の引張強さ(%)	こと。	300 6C	740 6C	28 0.7A	740 2C	260 4A	410 1A	590 1M
	外観		こと。	やや膨潤、 やや70-あり、 トリハゲあり	やや膨潤、 やや70-あり、 トリハゲあり	表面溶融、 やや70-あり、 トリハゲあり	表面溶融、 やや70-あり、 トリハゲあり	やや70-あり、 やや70-あり	やや70-あり、 やや70-あり	やや70-あり、 やや70-あり

表-2 供試弾性シーリング材の試験結果 (その2)

試験			試料名	規格値	TU-1	TU-2	TU-3	TU-4	U	TS-1	TS-2	
引張強さ・伸び	硬化時間 24 hr	引張強さ (kg/cm ²)	常態	3 以上	15	7	9	未硬化	7	未硬化	未硬化	
			水中浸漬後	5 以上	17	15	26	"	5	"	"	
			加熱後	5 以上	32	34	57	"	14	"	"	
		伸び (%)	常態	400 以上	800	1200	950	未硬化	400	未硬化	未硬化	
			水中浸漬後	250 以上	500	950	600	"	250	"	"	
			加熱後	200 以上	430	530	380	"	440	"	"	
	硬化時間 7 日	引張強さ (kg/cm ²)	常態	〃	17	17	17	6	—	8	3	
			水中浸漬後		16	22	20	8	—	7	4	
			加熱後		40	42	54	12	—	11	24hr 以内 に溶ける	
		伸び (%)	常態		630	800	750	1100	—	900	700	
			水中浸漬後		400	850	600	1200	—	500	400	
			加熱後		550	580	350	1200	—	250	24hr 以内 に溶ける	
引張接着強さ	硬化時間 24 hr	引張接着強さ (kg/cm ²) (50%伸び) に於ける	未浸せき		〃	4 9 7	4 8 8	17 13 14 A-C A-C	3 1 1	2 2 3	1 2 1	6 4 5 A-C A-C A
			水中浸せき	9 10 9		9 10 9	15 A	—	1 1 A-C	1 1 3	4 A —	
			燃料油 浸せき	6 5 7		4 5 6	14 A	—	1 1 1	1 1 C	3 Z A —	
		外観	未浸せき	変化なし						やや収縮	やや収縮	
			水中浸せき	変化なし						変化なし	変化なし	
			燃料油 浸せき	表面硬化、 接着破壊、 ゴム特性の 喪失が ない						変化なし	変化なし	
	硬化時間 48 hr	引張接着強さ (kg/cm ²) (50%伸び) に於ける	未浸せき	変化なし						やや収縮	やや収縮	
			水中浸せき	変化なし						変化なし	変化なし	
			燃料油 浸せき	変化なし						変化なし	変化なし	
		外観	未浸せき	変化なし						変化なし	変化なし	
			水中浸せき	変化なし						変化なし	変化なし	
			燃料油 浸せき	変化なし						変化なし	変化なし	
耐候性	引張接着強さによる	ウエザー-9-160hr 変化率 (%)	初期引張接着強さ (kg/cm ²) (50%伸び) に於ける	5 以下	0.48	1.70	—2.30	—0.50	1.20	—2.10	溶室不溶	
			ウエザー-9-160hr 外観変化	粘着性、加 熱による変化	変化消失	変化消失	変化消失	変化消失	変化消失	変化消失	変化消失	
			初期引張接着強さ (kg/cm ²) (50%伸び) に於ける	3	3	5	0.3	2	1	0.5		
			ウエザー-9-300hr 後の 引張接着強さ (kg/cm ²) (50%伸び) に於ける	350	700	400	810	320	550	950		
			ウエザー-9-300hr 後の 引張接着強さ (kg/cm ²) (50%伸び) に於ける	5C	5C	6A	1A	4M	1A	0.3C		
			ウエザー-9-300hr 後の 引張接着強さ (kg/cm ²) (50%伸び) に於ける	7	6	—	1	2	1	0.2C		
		外観変化	ウエザー-9-100 hr	初期引張接着強さ (kg/cm ²) (50%伸び) に於ける	140	370	110	380	460	400	250	
				ウエザー-9-100 hr 外観変化	7A	7A	10A	2M	5M	2C	0.1C	
				ウエザー-9-100 hr 外観変化	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	
			200 hr	初期引張接着強さ (kg/cm ²) (50%伸び) に於ける	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	
				ウエザー-9-200 hr 外観変化	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	
				ウエザー-9-200 hr 外観変化	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	